

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-225379
(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl. H04R 1/40
H04R 3/12

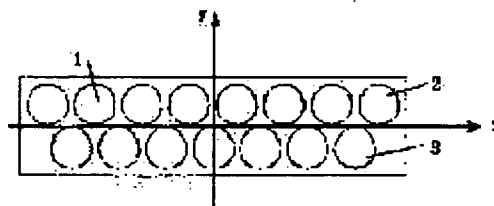
(21)Application number : 05-010123 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
(22)Date of filing : 25.01.1993 (72)Inventor : FURUTA AKIHIRO
TANAKA TSUNEO

(54) DIRECTIONAL SPEAKER DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a directional speaker device for not generating strong side lobes even in a frequency band whose wavelength is shorter than the interval of speaker units.

CONSTITUTION: This device is provided with a speaker array 2 in which 8 speaker units 1 are arranged in a line with a fixed interval and the speaker array 3 composed of 7 speaker units 1 arranged parallelly at the positions next to the speaker array 2 so as to be shifted from the positions of the speaker units 1 with the direction of the speaker array 2 as a reference. Thus, the frequency band is widened to the side of a high frequency band.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-225379

(43)公開日 平成 6年(1994) 8月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 R 1/40
3/12

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

Z 7346-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-10123

(22)出願日 平成 5年(1993) 1月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 古田 暁広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 田中 恒雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

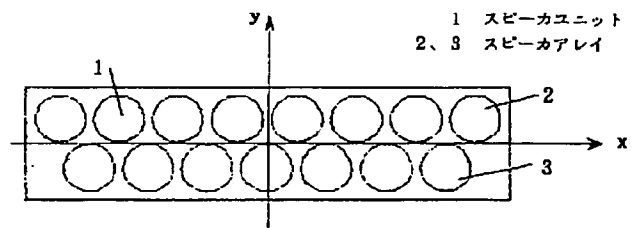
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54)【発明の名称】 指向性スピーカ装置

(57)【要約】

【目的】 スピーカユニットの間隔より短い波長の周波数帯域においても、強いサイドローブが発生しない指向性スピーカ装置を提供すること。

【構成】 8個のスピーカユニット1が一定の間隔で一列に配列されたスピーカアレイ2と、そのスピーカアレイ2の隣の位置に平行して、そのスピーカアレイ2の方向を基準として、それらスピーカユニット1の位置に対してずれたように配置された7個のスピーカユニット1からなるスピーカアレイ3とを備える。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数個のスピーカ（A）が所定の間隔で一列に配列されたスピーカ列と、そのスピーカ列の隣の位置であって、そのスピーカ列の方向を基準として、それらスピーカの位置とは異なるように配置された 1 個又は複数個のスピーカ（B）とを備えたことを特徴とする指向性スピーカ装置。

【請求項 2】 スピーカ（B）は複数個であり、前記スピーカ（A）のなす列に平行な列をなし、更に、前記各スピーカの入力信号を調節するために、複数個の信号調節手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の指向性スピーカ装置。

【請求項 3】 複数個の信号調節手段は、入力信号を異なるレベルに設定するレベル設定器であり、前記スピーカ列の方向を基準として、前記スピーカの位置が、中央部に近づくに従って前記レベルが高く、その位置が周辺部に近づくに従って前記レベルが低くなるように設定することを特徴とする請求項 2 記載の指向性スピーカ装置。

【請求項 4】 複数個の信号調節手段は、通過帯域の異なるバンドパスフィルタであり、前記スピーカ列の方向を基準として、前記スピーカの位置が、中央部に近づくに従って前記通過帯域が高く、その位置が周辺部に近づくに従って前記通過帯域が低くなることを特徴とする請求項 2 記載の指向性スピーカ装置。

【請求項 5】 複数個の信号調節手段は、カットオフ周波数の異なるローパスフィルタであり、前記スピーカ列の方向を基準として、前記スピーカの位置が、中央部に近づくに従って前記カットオフ周波数が高く、その位置が周辺部に近づくに従って前記カットオフ周波数が低くなることを特徴とする請求項 2 記載の指向性スピーカ装置。

【請求項 6】 複数個の信号調節手段は、前記スピーカ列の方向を基準として、最も中央部に位置する前記スピーカにハイパスフィルタを用い、最も外側に位置する前記スピーカにローパスフィルタを用い、残りのスピーカには通過帯域の異なるバンドパスフィルタを用い、そのバンドパスフィルタは、前記スピーカ列の方向を基準として、前記スピーカの位置が、中央部に近づくに従って前記通過帯域が高く、その位置が周辺部に近づくに従って前記通過帯域が低くなることを特徴とする請求項 2 記載の指向性スピーカ装置。

【請求項 7】 複数個の信号調節手段は、前記スピーカ列の方向を基準として、最も中央部に位置する前記スピーカに全帯域通過手段を用い、残りのスピーカには、カットオフ周波数の異なるローパスフィルタを用い、そのローパスフィルタは、前記スピーカ列の方向を基準として、前記スピーカの位置が、中央部に近づくに従って前記カットオフ周波数が高く、その位置が周辺部に近づくに従って前記カットオフ周波数が低くなることを特徴と

2

する請求項 2 記載の指向性スピーカ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、特定の場所に強い音圧が得られる指向性を有する指向性スピーカ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、展覧会場などにおいて隣接するブースで異なる説明を行なう場合や、駅の隣合うホームで異なるアナウンスを行なう場合には、音声を聞き取り易くするため、特定の場所にのみ強い音圧が得られる指向性スピーカを用いることが有効である。

【0003】従来、音の狭指向性を実現する手段としては、複数個のスピーカユニットを直線上に等間隔に配置する方法が知られている。以下、その構成について図 9 および図 10 を参照しながら説明する。

【0004】図 9 は、口径 9.4 cm のスピーカユニット 1 を x y 平面の x 軸上に 11 cm 間隔で 8 個配列した指向性スピーカ装置である。このようにスピーカユニット 1 を配列した場合、x 軸方向には鋭い指向性を得られ、y 軸方向では無指向性に近くなる。図 10 は、この指向性スピーカ装置に、中央の 2 個のスピーカユニット 1 から外側のスピーカユニット 1 に向けてそれぞれ 1.00、0.81、0.52、0.26 V の同位相の正弦波信号を入力した場合の、4 kHz における x 軸方向の指向性を示したものである。又、このときの指向性スピーカ装置と観測点（受聴点）との距離は 6 m である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の指向性スピーカ装置では、スピーカユニット 1 の間隔（11 cm）よりも音波の波長が短くなる 3.2 kHz 以上の周波数では、強いレベルのサイドローブが発生するという問題がある。例えば、図 10 に示すように、4 kHz においては、正面から左右 50 度の角度に強いサイドローブが発生している。

【0006】このような強いサイドローブが発生するのは、音波の波長がスピーカユニット 1 の間隔よりも短い場合、正面以外の角度でも各スピーカユニット 1 から放射される音波の位相が揃う角度が存在するためである。そのため、スピーカユニット 1 に入力する信号の電圧値をどのように制御しても、このサイドローブを無くすることはできない。従って、高い周波数においても、サイドローブの無い指向性を得るためには、スピーカユニット 1 の間隔を小さくしなければならないが、そのためには、非常に口径の小さなスピーカユニットが必要となり、実現が困難であるという課題がある。

【0007】本発明は、従来の指向性スピーカ装置のこのような課題を考慮し、スピーカユニットの間隔より短い波長の周波数帯域においても、強いサイドローブが発生しない指向性スピーカ装置を提供することを目的とす

(3)

3

るものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数個のスピーカ（A）が所定の間隔で一列に配列されたスピーカ列と、そのスピーカ列の隣の位置であって、そのスピーカ列の方向を基準として、それらスピーカの位置とは異なるように配置された1個又は複数個のスピーカ（B）とを備えた指向性スピーカ装置である。

【0009】

【作用】本発明は、1個又は複数個のスピーカ（B）が、複数個のスピーカ（A）が所定の間隔で一列に配列されたスピーカ列の隣の位置であって、そのスピーカ列の方向を基準として、それらスピーカの位置とは異なるように配置されているので、見かけ上、各スピーカの間隔が小さくなったのと同じようになる。

【0010】

【実施例】以下に、本発明をその実施例を示す図面に基

づいて説明する。

【0011】図1は、本発明にかかる第1の実施例の指向性スピーカ装置の構成図である。すなわち、15個の口径9.4cmのスピーカユニット1からなる指向性スピーカ装置であり、直線上に11cm間隔に配列された8個のスピーカユニット1からなるスピーカアレイ2と、そのスピーカアレイ2に平行する直線上に同じく11cm間隔に配列された7個のスピーカユニット1からなるスピーカアレイ3とにより構成されている。図2は、この指向性スピーカ装置の各スピーカユニット1に同相・同レベルの信号を入力した場合の4kHzにおける指向性を図10と同様に示したものである。図2の指向性を図10の指向性の場合と比べると、50度方向における強いサイドローブが消失している。その結果指向性スピーカ装置としての周波数帯域が高域側に広がることになる。

【0012】以上の指向性について、スピーカシステムと受聴点との距離が、スピーカアレイの長さに比べて十分大きい場合は、次のように考えることができる。xy平面上に複数のスピーカユニットを2次元的に配置した場合のx軸方向における指向性と、そのスピーカシステムにおいて、各スピーカユニットの中心のy座標を0とにおいてx軸上に並べた場合（すなわち、それらスピーカユニットを仮に一次元的に配置した場合）のx軸方向における指向性とは、ほぼ同じになる。したがって、x軸方向における指向性を問題とする場合には、複数列のスピーカアレイを、x軸に平行に配置し、かつ各スピーカユニットの中心のx座標が重なりあわないように配置すれば、見かけ上スピーカユニットの間隔を小さくすることができる。これにより、高い周波数においても、サイドローブの無い指向性を得ることができるようになる。

【0013】次に、本発明の第2の実施例の指向性スピーカ装置について、図3及び図4を参照しながら説明す

4

る。

【0014】図3において、スピーカ部は、第1の実施例で用いたものと同じスピーカユニット1、及び同じスピーカアレイ2、3で構成されている。スピーカアレイ2の各スピーカユニット1には、中央部に関して対称な位置に配置された一対のスピーカユニット1毎に、信号調節手段として、入力される信号のレベルを設定するレベル設定器42、44、46、48が接続され、スピーカアレイ3の各スピーカユニット1には、中央部のスピーカユニット1にレベル設定器41が接続され、他のスピーカユニット1は、スピーカアレイ2と同様、中央部に関して対称な位置に配置された一対のスピーカユニット1毎に、レベル設定器43、45、47が接続されている。それらレベル設定器41～48には、信号を増幅するアンプ5が接続され、そのアンプ5には、信号源6が接続されている。

【0015】ここで、各スピーカユニット1への入力レベルは、スピーカユニット1の位置が中央部から端部に近づくに従って、1.00、0.97、0.89、0.78、0.63、0.47、0.33、0.28Vと低くなるように設定されている。

【0016】以上のように、従来例と同様、スピーカユニット1を直線上で等間隔に配置して、各スピーカユニット1への入力レベルを中央部ほど高く、周辺部ほど低くなるようにした場合、サイドローブのレベルが低減されることが知られているが、本実施例のようなスピーカユニット1の配置をとった場合も全く同様に作用する。従って、図4に示すように、4kHzにおける指向性は、図10に示したような強いサイドローブは発生せず、更に、これを図2の場合とくらべると、50度方向における強いサイドローブが消失するのはもちろん、サイドローブのレベルが全体に-30dB以下に抑えられる。

【0017】次に、本発明の第3の実施例の指向性スピーカ装置について、図5を参照しながら説明する。

【0018】図5において、1は第1の実施例で用いたのと同じスピーカユニットであり、2および3は第1の実施例で用いたものと同じスピーカアレイである。中央部に関して対称な位置にある一対のスピーカユニット1毎には、信号調節手段として、異なる通過帯域を有するバンドパスフィルタ71～78が接続されており、その通過帯域は中央部から外側のスピーカユニット1に接続されるものほど低い周波数帯域に設定されている。それらバンドパスフィルタ71～78には、第2の実施例と同様アンプ5が接続され、そのアンプ5には、信号源6が接続されている。中央部に対して対称な位置にある一対のスピーカユニット1は、単独で用いることによって狭指向性が得られるが、この場合、狭指向性の得られる帯域は、この一対のスピーカユニット1の間隔に近い波長を持つ周波数を中心とした1/3オクターブ程度の

(4)

5

狭い周波数範囲に限定され、間隔が広いほど周波数は低くなる。従って、その周波数範囲に応じたバンドパスフィルタを接続することによって、広い周波数帯域が得られる。このことは、従来例のように、スピーカユニット1が直線上で等間隔に配置された場合と同様に、本実施例のようなスピーカユニット1の配置をとった場合も全く同じである。

【0019】又、本実施例のバンドパスフィルタの一部を以下のように変更した例について説明する。図6に示すように、スピーカアレイ3の中央部のスピーカユニット1には、本実施例で用いたバンドパスフィルタ71の代わりに、そのバンドパスフィルタ71の中心周波数と等しいカットオフ周波数を持つハイパスフィルタ71aを接続し、スピーカアレイ2の両端部のスピーカユニット1には、本実施例で用いたバンドパスフィルタ78の代わりに、バンドパスフィルタ78の中心周波数と等しいカットオフ周波数を持つローパスフィルタ78aを接続する。この場合も本実施例と同様の効果が得られ、広い周波数帯域において鋭い指向性が得られる。

【0020】次に、本発明の第4の実施例について、図7を参照しながら説明する。

【0021】図7において、1は第1の実施例で用いたのと同じスピーカユニットであり、2および3は第1の実施例で用いたものと同じスピーカアレイである。中央部に関して対称な位置にある一対のスピーカユニット1毎には、信号調節手段として、異なるカットオフ周波数を有するローパスフィルタ81～88が接続されており、そのカットオフ周波数は中央部から外側のスピーカユニット1に接続されるものほど低い周波数に設定されている。それらローパスフィルタ81～88には、第2の実施例と同様アンプ5が接続され、そのアンプ5には、信号源6が接続されている。第3の実施例では、中央部について対称な位置にある一対のスピーカユニット1によって狭指向性が得られる帯域が狭いため、急峻なフィルタを必要としたが、本実施例では、フィルタの減衰特性は必ずしも急峻なものである必要はなく、スピーカ装置の効率は第3の実施例の場合より向上し、かつ広い周波数帯域において鋭い指向性が得られる。このことも、従来例のように、スピーカユニット1が直線上で等間隔に配置された場合と同様に、本実施例のようなスピーカユニット1の配置をとった場合も同じである。

【0022】又、高域においてはスピーカユニット単体でも十分な指向性を有するため、本実施例を一部変更し、例えば図8に示すように、スピーカアレイ3の中央部のスピーカユニット1にローパスフィルタを接続せず直接アンプ5に接続した場合でも、本実施例と同様な効

6

果が得られる。

【0023】なお、上記実施例では、スピーカ(A)としてスピーカユニットの個数を8個とし、スピーカ(B)としてスピーカユニットの個数を7個としたが、これに限らず、スピーカ(A)の個数については2個以上、スピーカ(B)の個数については1個以上であれば適用可能である。

【0024】また、上記実施例では、スピーカ列であるスピーカアレイを2列で構成したが、これに限らず、スピーカ列の方向を基準として、各スピーカの位置を異なるように配置すれば、例えば3列以上としても勿論よい。

【0025】また、上記実施例では、各スピーカユニットの間隔を2列とも同じ間隔に配置したが、列毎に異なってもよい。

【0026】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように本発明は、スピーカユニットの間隔より短い波長の周波数帯域においても、強いサイドローブが発生しないという長所を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる第1の実施例の指向性スピーカ装置の構成図である。

【図2】第1の実施例の指向性を示す図である。

【図3】本発明にかかる第2の実施例の指向性スピーカ装置の構成図である。

【図4】第2の実施例の指向性を示す図である。

【図5】本発明にかかる第3の実施例の指向性スピーカ装置の構成図である。

【図6】第3の実施例の指向性スピーカ装置の一部を変更した例を示す構成図である。

【図7】本発明にかかる第4の実施例の指向性スピーカ装置の構成図である。

【図8】第4の実施例の指向性スピーカ装置の一部を変更した例を示す構成図である。

【図9】従来の指向性スピーカ装置の構成図である。

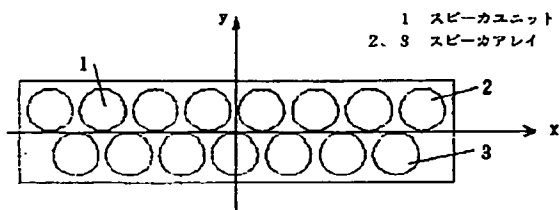
【図10】従来の指向性スピーカ装置の指向性を示す図である。

【符号の説明】

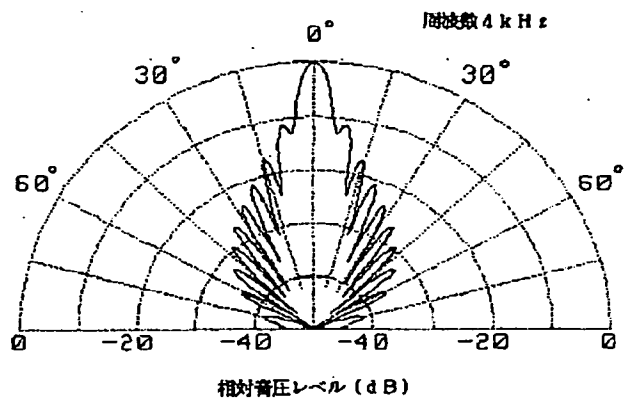
- 1 スピーカユニット
- 2、3 スピーカアレイ
- 5 アンプ
- 6 信号源
- 41～48 レベル設定器
- 71～78 バンドパスフィルタ(BPF)
- 81～88 ローパスフィルタ(LPF)

(5)

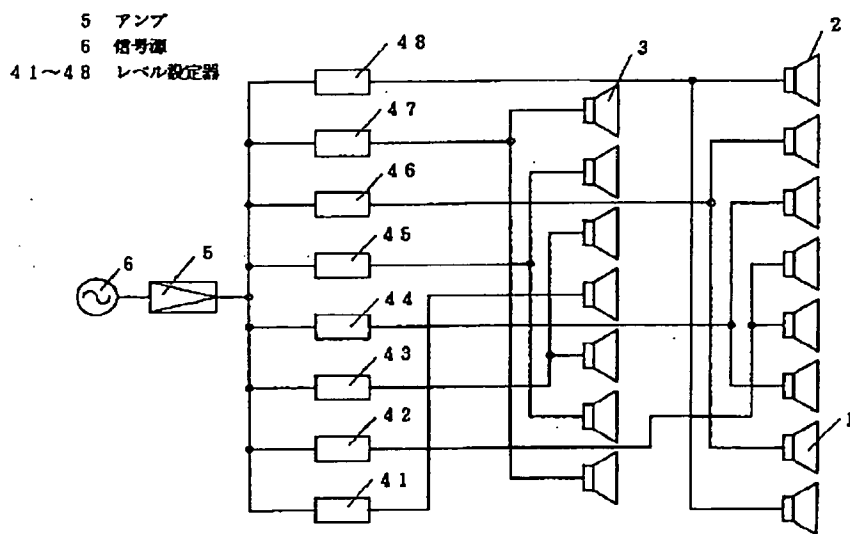
【図1】



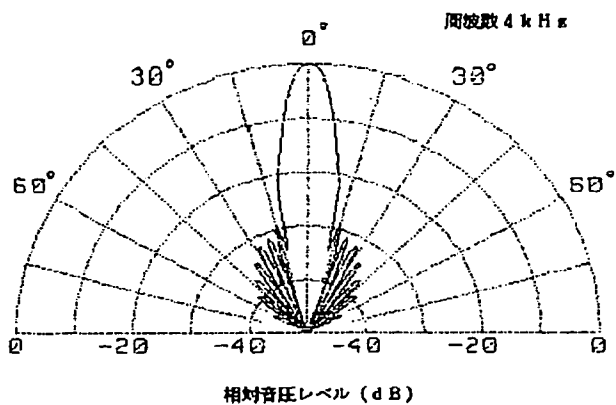
【図2】



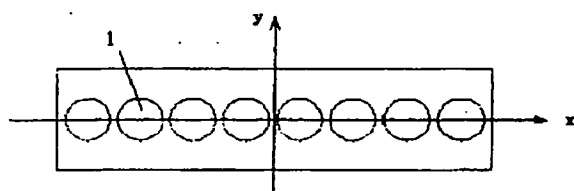
【図3】



【図4】

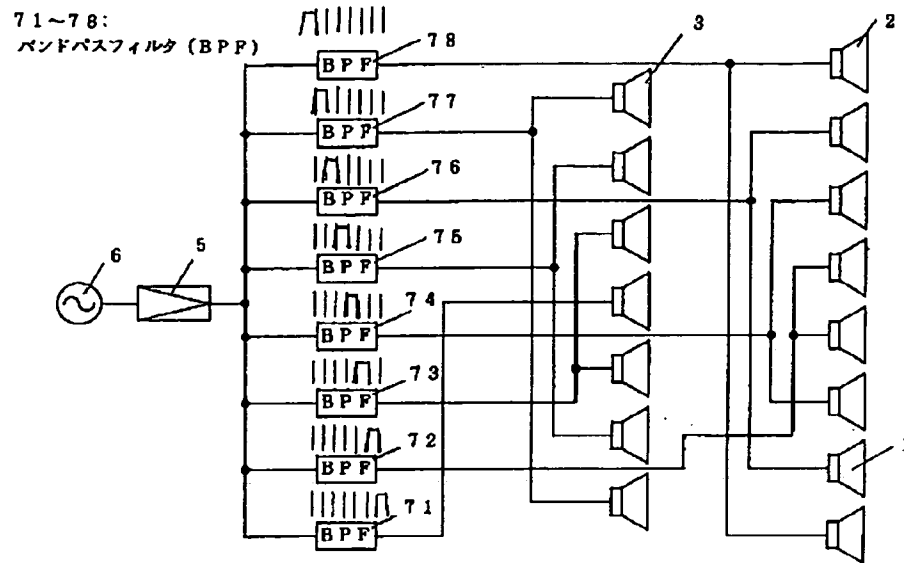


【図9】

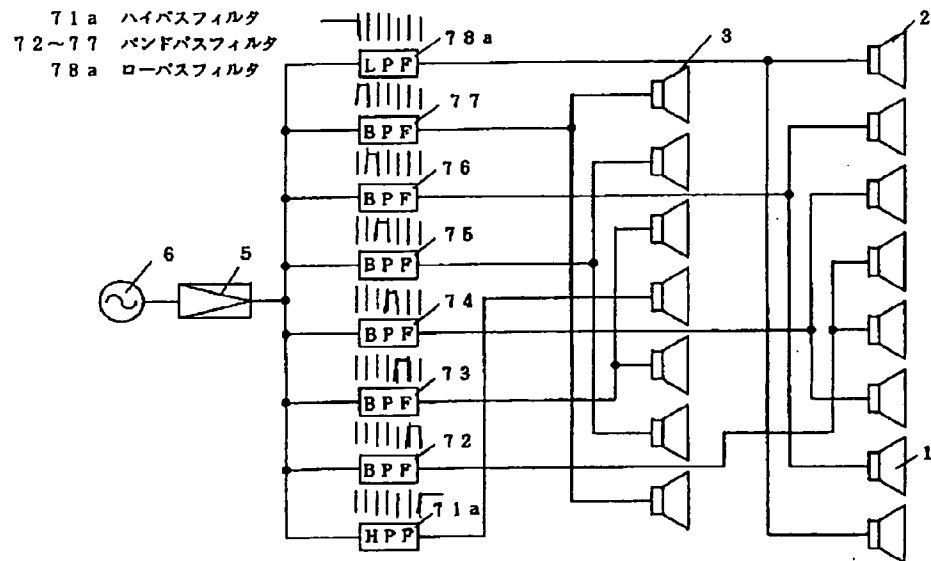


(6)

【図5】

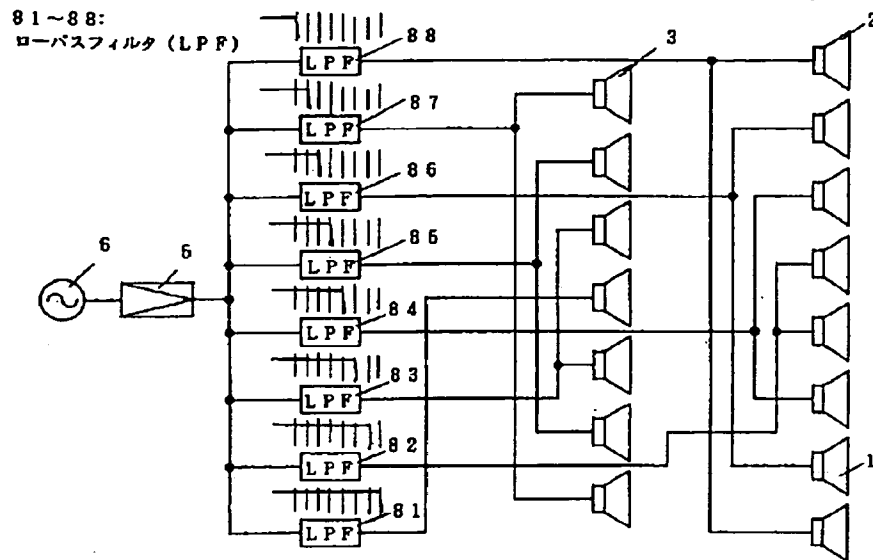


【図6】

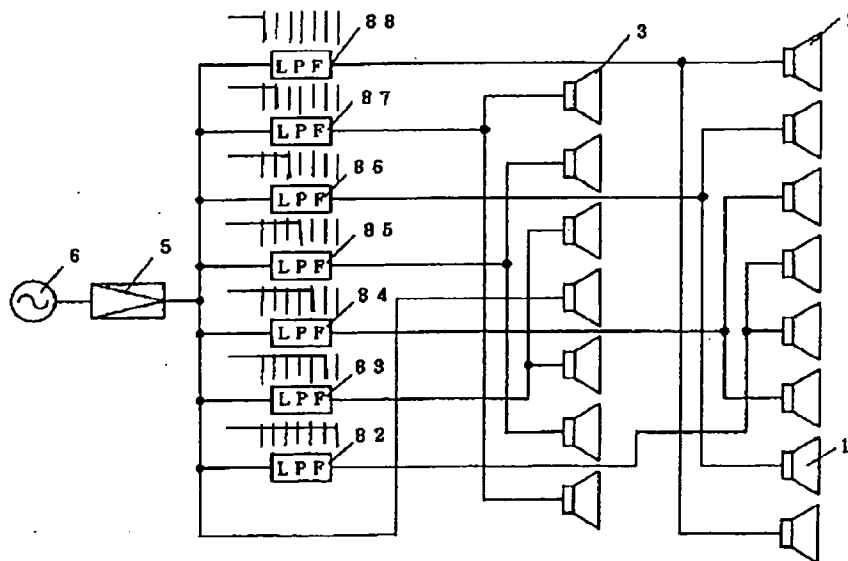


(7)

【図7】



【図8】



(8)

【図10】

